

**Revision der fausta-Gruppe mit Beschreibung
einer neuen Unterart der *Zygaena excelsa* aus Marokko**

(Lep. Zygaenidae)

von

AXEL HOFMANN

Zygaena marcouna (sic) *excelsa* ROTHSCCHILD, 1917

Novit. zool. 24: 340

Type: ♂ 29 mm. „Djebel Mekter, 1600-1800 m, nr. Ain Sefra, 10. May 1913 (W. R. & E.H.)“

„*Zygaena marcouna excelsa* ROTHSCH. Type“. ex coll. ROTHSCCHILD, in coll. Brit. Museum. Paratypen in coll. NAUMANN, REISS, WIEGEL.

1917 beschreibt ROTHSCCHILD *Z. excelsa* vom Djebel Mekter in Westalgerien, nahe der marokkanischen Grenze. Ihre Taxonomie und systematische Stellung war bislang sehr umstritten. ROTHSCCHILD beschreibt sie 1917 als Subspezies der *Z. marcuna* OBERTHÜR, 1888, und stellt sie somit in die *hilaris*-Gruppe (sensu ALBERTI, 1958/59), deren sämtliche Vertreter an *Ononis*-Arten leben. H. REISS behandelt sie 1930 als bona species. Als Unterart ordnet er ihr *Z. alluaudi* OBERTHÜR, 1922, zu. 1944 korrigiert dies REISS selbst: „Trotz der Annahme des Tring Museums ..., daß *alluaudi* OBERTH. und *excelsa* ROTHSCH.

einer Art angehören, wie ich es in Supp. 2 des Seitz-Werkes übernommen habe, muß *alluaudi* als Art geführt werden. Eine in meiner Sammlung befindliche ♀-Cotype der *excelsa* paßt keineswegs zu *alluaudi*, auch nicht zu *marcuna* STGR. Wahrscheinlich ist *excelsa* eine von beiden verschiedene Art ALBERTI (1958/59) geht auf *Z. excelsa* selbst nicht ein.

Z. alluaudi, in deren nähere Verwandtschaft man *Z. excelsa* einordnet, stellt er in die *hilaris*-Gruppe, bemerkt aber in der einleitenden Gruppendiagnose: „Nur bei *Z. alluaudi* OBERTH. zeigt sich eine offenbar rasch entstandene starke Abweichung.“ Über *Z. hilaris* vermerkt er: „Die Art kann als europäische Vikariante von *marcuna* gelten ...“.

1960 werten REISS & TREMEWAN *Z. excelsa*, *Z. alluaudi* und *Z. marcuna* als bona species: „... wie found that *excelsa* is a distinct species. It is however, more closely related to *alluaudi* OBERTHÜR.“ Auf ihre Verwandtschaft und Gruppenzugehörigkeit gehen sie aber nicht näher ein. 1967 umgehen sie dieses Problem, indem sie sämtliche *Ononis*-Fresser zusammen mit den an Coronillen lebenden Arten (*Z. fausta*, *Z. algira* etc.) und darüber hinaus bis zur *Z. carniolica* in einer „section“ unterbringen. WIEGEL beschreibt 1973 ausführlich die Raupe und den Kokon der *Z. alluaudi* (ssp. *jessima* RUNGS, 1972) und nennt deren Futterpflanze: *Coronilla minima*. Ferner schreibt er: „... Nachschieber in rosaroter Färbung verleihen der Raupe eine eigenartige, in manchem der *fausta*-

Raupe ähnliche Schmuck- (Warn-?)zeichnung Der eiförmige, porzellanfarbene, sehr zerbrechliche Cocon ist auf flacher Unterlage dicht über dem Boden angespannen. Diese Merkmale deuten auf die Verwandtschaft mit der *algira-fausta*-Gruppe hin. Die Genitalarmatur macht aber wesentliche anatomische Unterschiede offenkundig und läßt nur einen näheren Vergleich mit *Z. excelsa* ROTHSC., 1917, zu mit der Einschränkung der sehr unterschiedlich strukturierten Lamina ventralis. Hieran sind *alluaudi* und *excelsa* zuverlässig trennbar, so daß sie als Vikarianzarten aufgefaßt werden können, die geographisch durch die Geosynklinale des Moulaya (Moulouya-) Gebiets getrennt sind."

Systematik und Taxonomie (Kladistischer Ansatz)

Wenngleich das Erscheinungsbild der Imagines berechnigte Zweifel über eindeutige Zugehörigkeit der *Z. excelsa* entweder zur *hilaris*- oder zur *fausta*-Gruppe (sensu ALBERTI, 1958/59) zuläßt, so spricht doch die Futterpflanze (*Coronilla juncea*) und das Aussehen der Raupe unzweifelhaft dafür, sie der *fausta*-Gruppe zuzuordnen. Andernfalls müßte auch *Z. alluaudi* in die *hilaris*-Gruppe gestellt werden. Dem widersprechen nicht nur habituelle Ausprägungen, sondern auch die gesamten präimaginalen Stände (Raupenzeichnung, Kokonform) und die Futterpflanze. Sämtliche Arten der *fausta*-Gruppe sind *Coronilla*-Fresser. Das Entwicklungszentrum dieser Gruppe ist Nordafrika. Nur eine Art (*Z. fausta*) erreicht Europa. Ihre Vikariante in Nordafrika ist *Z. elodia*. Entsprechend unserem derzeitigen Wissensstand gehören in die *fausta*-Gruppe folgende Arten:

Z. excelsa ROTHSCILD, 1917

Z. alluaudi OBERTHÜR, 1922

Z. algira BOISDUVAL, 1834

(*Z. oreodoxa* MARTEN, 1944?)

Z. fausta LINNÉ, 1767

Z. elodia POWELL, 1934

Die Vertreter der *hilaris*-Gruppe leben ausschließlich an *Ononis*-Arten. Die Taxonomie einiger Arten dieser Gruppe ist umstritten. Als bona species möchte ich folgende Arten werten:

Z. tingitana REISS, 1937

Z. marcuna OBERTHÜR, 1888

Z. hilaris OCHSENHEIMER, 1808

Z. maroccana ROTHSCILD, 1917

Z. youngi ROTHSCILD, 1925

Z. glaoua WIEGEL, 1973

} konspezifisch?

In einer monophyletischen Gruppe faßt ALBERTI (1958/59) diese beiden Gruppen zusammen. Er verweist somit auf deren gemeinsamen phylogenetischen Ursprung. Als Synapomorphie beider Gruppen sei die durchweg ähnlich strukturierte Lamina dorsalis genannt. Viele Merkmale der *Z. excelsa* sprechen nun dafür, sie als rezentes Bindeglied („connecting-link“) der *fausta*- zur *hilaris*-Gruppe zu betrachten. Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen, möchte ich jedoch

vor einer zu statistischen Betrachtungsweise warnen. Natürlich hat sich auch *Z. excelsa* im Laufe der Evolution verändert und entspricht mit Sicherheit nicht mehr dem eigentlichen fossilen „Basistier“. Doch verweist sie die Summe an Kollektivmerkmalen aus beiden Gruppen in diese wurzelnahe Position. Während andere Arten eine rasche Anagenese erlebt haben, behielt *Z. excelsa* anscheinend viele ursprüngliche Merkmale (Symplesiomorphien mit der *hilaris*-Gruppe) bei. Die *Ononis*-Fresser *Z. marcuna*, *Z. tingitana* und *Z. hilaris* einerseits, und die an *Coronilla* lebenden Arten *Z. alluaudi* und einige Unterarten der *Z. algira* andererseits haben noch viele habituelle und z.T. auch genitalanatomische Gemeinsamkeiten mit *Z. excelsa*. Die Schwierigkeiten der älteren Autoren, *Z. excelsa*, *Z. alluaudi*, *Z. tingitana* und *Z. marcuna* zu trennen und systematisch zu ordnen, beruht wohl auf dieser Tatsache.

Der ♂-Genitalapparat zeigt Ähnlichkeiten sowohl mit *Z. alluaudi* (Unkus, Lamina dorsalis u. ventralis), als auch mit *Z. tingitana* und *Z. marcuna* (Unkus, Lamina dorsalis). Unkus und Lamina dorsalis müssen in dieser Ausprägung folglich als Symplesiomorphien gewertet werden. Die auffallend andersartig gestaltete Lamina ventralis, die *Z. excelsa* eindeutig in die nächste Verwandtschaft der *Z. alluaudi* stellt, halte ich für eine Synapomorphie dieser beiden Arten. Als Synapomorphie deute ich auch die verlängerten, keinesfalls stumpfen Unki der *Z. algira*, *Z. fausta* und *Z. elodia*, ebenso die Hinterleibsberingung bei *Z. fausta* und *Z. elodia*. (Genitalabb. 1-3, s. ALBERTI, 1958: 367 ff.).

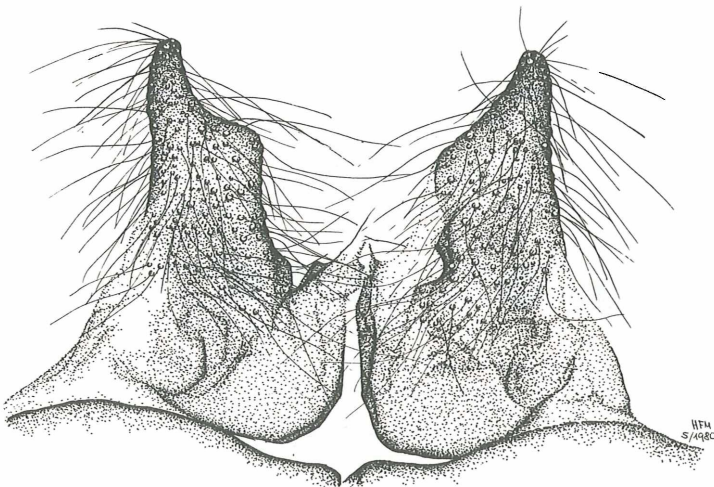
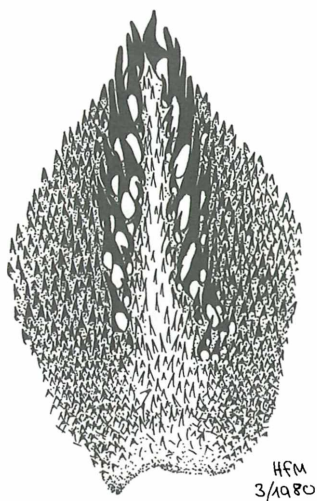


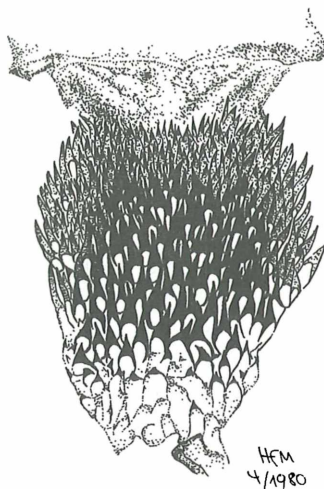
Abb. 1-3: Diagnostisch wichtige Teile des ♂ Genitalapparates
1 Unkus

2



2 Lamina dorsalis

3



3 Lamina ventralis

Graphisch lassen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der *fausta*-Gruppe wie folgt darstellen:

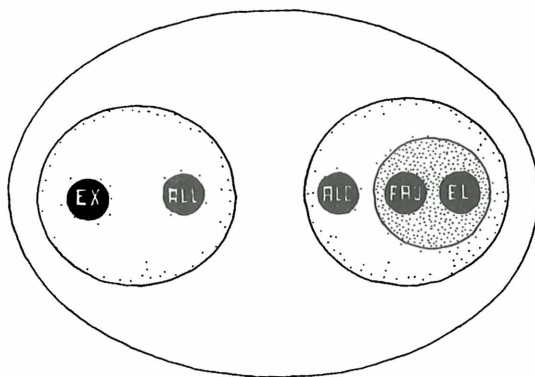


Abb. 4: Verwandtschaftliche Beziehungen innerhalb der *fausta*-Gruppe.
ex. - *Z. excelsa*, all. - *Z. alluaudi*, alg. - *Z. algira*, el. - *Z. elodia*, fau. - *Z. fausta*

Ein besonders interessantes habituelles Merkmal ist das Basisfleckpaar 1+2 (s. Abb. 5-8). Es reicht bei sämtlichen Vertretern der *fausta*-Gruppe stets bis über die Sudmedianader (=Axilaris) hinaus hin zum Innenrand. Dieser wird bei *Z. excelsa* aber niemals erreicht, was bei den an *Ononis* lebenden Arten ebenfalls nicht der Fall ist. Es handelt sich hierbei nicht um eine Konvergenzerscheinung, sondern um eine weitere Sympletiomorphie, die rudimentär auch noch bei einigen Unterarten der *Z. algira* (ssp. *leucopoda*, ssp. *chorista*, ssp. *selenion*) und andeutungsweise bei abberativen Exemplaren der *Z. alluaudi* auftritt. Die Rotverbindung entlang dem Innenrand ist ein apomorphes Merkmal. Gelegentlich kommt bei *Z. excelsa* eine Rotverbindung der Fleckenpaare 1+2 und 3+4 vor (ab. *pseudoalluaudi* REISS, 1944, nom. em.), jedoch niemals am Innenrand, wie es für *Z. alluaudi*, *Z. fausta*, *Z. elodia* und die Küstengebirgsunterarten der *Z. algira* typisch ist.

Bei *Z. alluaudi* tritt nicht selten eine feine weiße Umsäumung der Vorderflügel-flecken auf: ab. *pseudoexcelsa* WIEGEL, 1973. Auch hierbei handelt es sich um plesiomorphen Merkmalsbestand, der bei *Z. alluaudi* abgeleitet stark reduziert wurde, bei den anderen Vertretern der *fausta*-Gruppe aber beibehalten (*Z. algira*, *Z. fausta*) und sogar intensiviert wurde (*Z. elodia*).

Ich habe mich auf einige auffällige habituelle Merkmale beschränkt. Es wäre müßig, jedes abberative Detail zu deuten und in diese Hypothese zu pressen. Phylogenetische Ansätze, die vorwiegend auf habituellen Merkmalsausprägungen basieren, bergen zudem die Gefahr, ins typologische Denken abzugleiten.

Als gewichtiges Argument möchte ich nun noch die Zoogeographie der *Z. excelsa* anführen. Von locus typicus der Nominatform bis zum locus typicus der nachfolgend beschriebenen Subspezies bei Midelt (Hoher Atlas, Marokko) sind es über 400 Kilometer Luftlinie (!). Dazwischen liegt die bislang (durchaus berechtigt!) als speziationsbegünstigend angesehene Moulouya-Synklinale (s. WIEGEL, 1973: 20), die spätestens seit dem Beginn des Holozäns vor ca. 10.000 Jahren einen Genaustausch zwischen nahezu allen marokkanischen Arten der Gattung *Zygaena* und deren algerischen Verwandten verhindert. Dies erklärt die deutlich erkennbare Divergenz vieler algerischer und marokkanischer Arten (*Z. loyselii*, *Z. trifolii*, *Z. algira*, *Z. felix*), die sich teilweise in einem rezenten statu nascendi befinden. *Z. lavandulae* und *Z. theryi* haben bereits Artstatus erlangt. Überraschend ist nun die Tatsache, daß die beiden disjunkten Populationen der *Z. excelsa* in geringerem Maße divergieren.

An ethologischen Befunden sei noch das Flugverhalten der *Z. excelsa* genannt. Beim Beobachten der Tiere im Freiland wurde ich sofort an *Z. tingitana delioli* WIEGEL, 1973, comb. nov., erinnert. WIEGEL beschreibt 1973 diese Unterart vom Tizi-Quizli, Rif und stellt sie zur *Z. marcuna*. Nach eigenen Aufsammlungen zusammen mit Herrn Dr. REISS/Stuttgart im Jahre 1980 am „klassischen“ Fundort möchte ich diese Unterart zur *Z. tingitana* ziehen, von der mir eine große Serie (leg. A. HOFMANN, G. REISS) zum Vergleich vor-

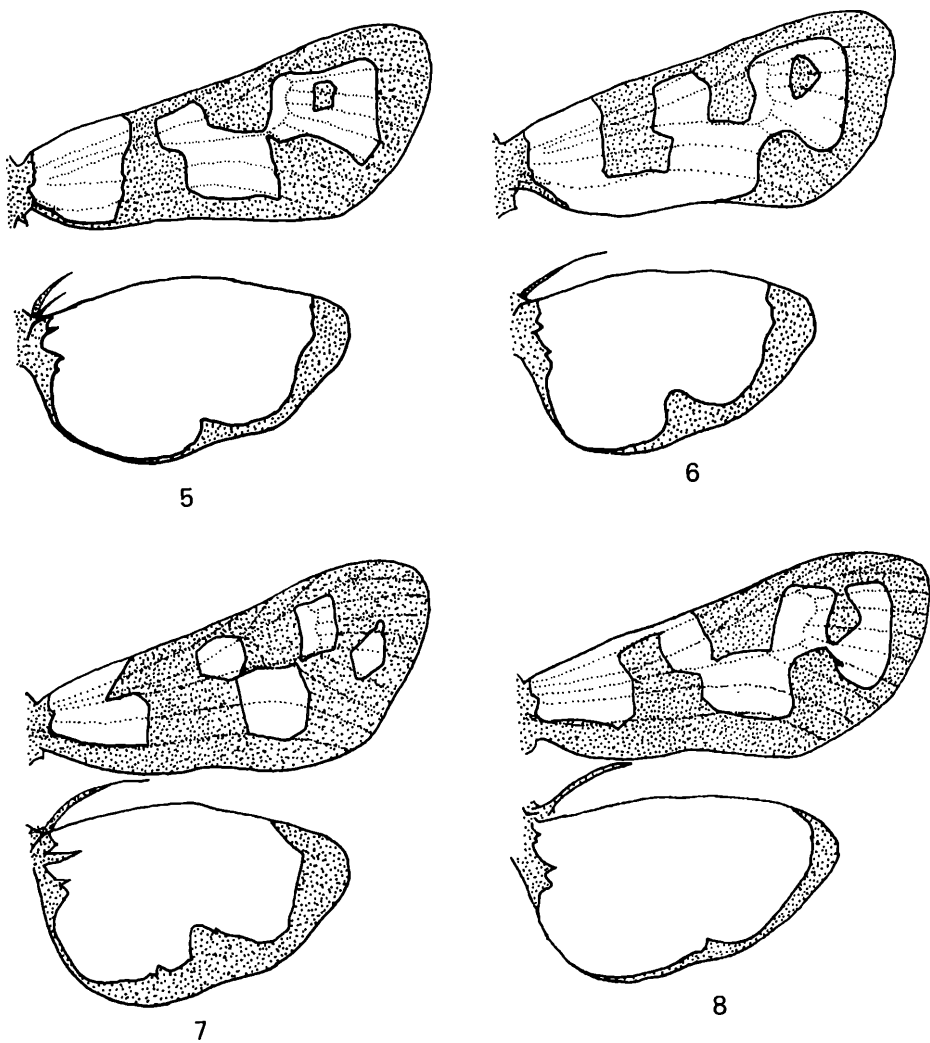


Abb. 5-8: Habituelle Merkmalsausprägungen (Basisfleck 1+2)

5 *Z. excelsa* 6 *Z. alluaudi* 7 *Z. tingitana* 8 *Z. marcuna*

liegt.¹⁾ WIEGEL beschreibt sehr schön und treffend das Flugverhalten der an *Ononis natrix* lebenden *Z. tingitana delcioli*: „Die Imagines sind gute und gewandte Flieger, die in der heißen Mittagssonne ihr Fluggebiet in mehreren Meter Höhe überfliegen.“ Das Gleiche wäre über *Z. excelsa* zu sagen. Fliegende Tiere waren nur zufällig zu erbeuten. Gezieltes Sammeln war nur am Thymian möglich.

Z. excelsa kommt bei Midelt (Tizi Oufraou) sympatrisch mit den ihr am nächsten verwandten Arten (*Z. algira* und *Z. alluaudi*) vor. Das Taxon „*excelsa* ROTHSCILD, 1917“ gehört somit zur Kategorie „spezies“ und kann auch nicht als Vikariante der *Z. alluaudi* betrachtet werden.

Beschreibung der Raupe

Momentan befinden sich die Räumchen in der Diapause. Die helle Grundfarbe wird von 4 dunklen Längsstreifen unterbrochen. Der Dorsalstreifen ist grundfarben schmutzig gelb-eischaalenfarben. Die Würzchen sind kräftig behaart. Sämtliche Härchen sind im derzeitigen Stadium weißlich-grau. Vorderbeine und Kopf sind schwarz, die Hinterbeine grundfarben. Auffallend die roten Nachschieber (!). Die Gestalt der Raupe ist kegelförmig, zum Hinterende hin deutlich verjüngt.

Zusammenfassend möchte ich nochmals die Argumente anführen, die *Z. excelsa* als Vertreter der *fausta*-Gruppe und innerhalb dieser als basisnahe, alte Art ausweisen:

- Habitus, Raupenzeichnung, Kokon und Futterpflanze der *Z. alluaudi* verweisen diese in die *fausta*-Gruppe.
- Genitalanatomische Merkmale (Synapomorphien) und Habitus der *Z. excelsa* zeigen deutlich deren nahe Verwandtschaft zur *Z. alluaudi* an.
- Die Raupe lebt ebenfalls an *Coronilla*
Synapomorphe präimaginale Merkmalsausprägungen (z.B. rote Nachschieber)
- Merkmalskombinationen (genitalmorpholog., habituelle, etholog.) der *fausta*- und *hilaris*-Gruppe.
- inselartige rezente Refugien, die auf ein ehemals viel größeres Verbreitungsgebiet schließen lassen.
- intraspezifische phänotypische Konstanz über mehrere hundert Kilometer hinweg.

Die stammesgeschichtliche Entwicklung der *fausta*-Gruppe verdeutlicht das folgende Kladogramm:

1) Selbst wenn sich herausstellen sollte, daß *Z. marcuna* und *Z. tingitana* konspezifisch sind, so muß doch die Population vom Tizi Ouzli (Aknoul) aufgrund habitueller Gemeinsamkeiten mit Tieren vom westlichen Rif zum *tingitana*-Unterartenkreis gezogen werden.

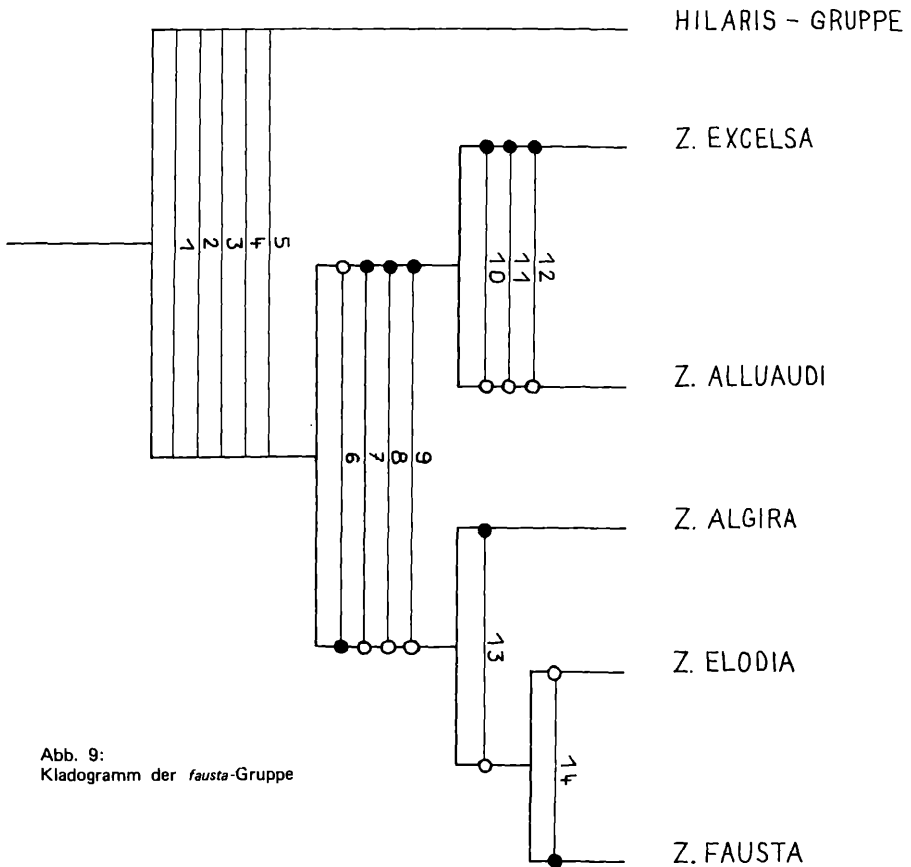


Abb. 9:
Kladogramm der *fausta*-Gruppe

Erläuterungen zu Abb. 9

Die Punktsymbole beziehen sich auf die Weitergabe des plesiomorphen (schwarz) und apomorphen (weiß) Merkmalbestandes.

1-5 Solange die nächstverwandten Gruppen nicht in ähnlicher Weise untersucht sind, können die jeweiligen Merkmalsausprägungen nicht in apomorph und plesiomorph unterschieden werden, da es sich bei diesen Begriffen nicht um absolute Charakteristika, sondern um Relativbezeichnungen handelt. (Eine Merkmalsausprägung a' ist verglichen mit der Ausprägung a apomorph, im Vergleich zur weiter abgeleiteten Ausprägung a'' aber plesiomorph). Es handelt sich bei den Punkten 1-5 also

lediglich um gruppenspezifische Merkmale ohne kladistische Wertung.

- 1 Futterpflanzen der Aupen
Ononis sp. (*hilaris*-Gr.) — *Coronilla* sp. (*fausta*-Gr.)
- 2 Färbung der Raupe
relativ zeichnungslos (*hilaris*-Gr.) — bunt (rote Nachschieber) (*fausta*-Gr.)
- 3 Kokon
weißlichbraun (*hilaris*-Gr.) — porzellanweiß (*fausta*-Gr.)
kahnförmig " eiförmig "
geriefelt glatt
- 4 Basisfleck (1+2)
bis zur Submedianader (*hilaris*-Gr.) — über die Submedianader hinaus (*fausta*-Gr.).
- 5 Fleckenpaar 5+6
meistens geteilt, an einem Ende losgelöst (*hilaris*-Gr.) — meistens ein Fleckenpaar bildend (*fausta*-Gr.)
- 6-14 Vergleichende Betrachtung der einzelnen Taxa erlaubt bei den nachfolgenden Punkten eine Unterscheidung in plesio- und apomorphe Ausprägung der Merkmale.

		●	○
6	Bedornung der Lamina	plesiomorph schwach	apomorph verstärkt
7	Unkusform	breit u. kurz	schmal u. lang
8	Schildchen	rückgebildet	gut entwickelt
9	Kokonform	runder	schmäler, der Puppe eng anliegend
10	roter Seitenstreifen der Raupe	fehlend	vorhanden (rudimentär)
11	weiße Umsäumung der Vorderflügel-flecke	vorhanden	fehlend (rudimentär vorhanden)
12	Basisfleck (1+2)	erreicht den Innenrand nicht	erreicht den Innenrand
13	roter Abdominalring	fehlend	vorhanden
14	weiße Umsäumung der Vorderflügel-flecke	normal ent-wickelt	flächenhaft verstärkt

Wir müssen annehmen, daß die Entwicklung in der aufgezeigten Richtung verlief, d.h. *Z. fausta* stellt eine relativ junge Art dieser Gruppe dar. Im umgekehrten Falle wäre es kaum denkbar, die *hilaris*- und *fausta*-Gruppe in einer monophyletischen Gruppe unterzubringen. Zu viele Merkmale wären dann sprunghaft entstanden (Kokonform, Basisfleck bis zum Innenrand, roter Sei-

tenstreifen der Raupe, Unkus etc.). Diese Entwicklungsrichtung muß auch ALBERTI angenommen haben. In der einleitenden Diagnose der Obergruppe II schreibt er (1958: 304): „Kokon, soweit bekannt, kahnförmig später eiförmig.“ Erstgenanntes trifft für die *hilaris*-Gruppe, letzteres für die *fausta*-Gruppe zu. Für diese These sprechen auch einige Rudimente. Als Beispiel seien die Zeichnungsanlagen der Raupen von *Z. algira* und *Z. excelsa* genannt. Die Raupen der *Z. excelsa* sind recht einheitlich gezeichnet (s. Beschreibung der Raupe). Die Raupen der *Z. algira* unterscheiden sich normalerweise recht auffällig von diesen durch den roten Seitenstreifen, der vom Kopf bis zu den Nachschiebern reicht. Durch e.o.-Zucht und Freilandaufsammlungen konnte ich die Raupen einiger *Z. algira*-Populationen (Tunesien, Anti-Atlas, Tizi n'Test, Telouet, Midelt, Ifrane) eingehendst studieren. Überraschend war für mich sowohl unter den e.o.-Zuchten aus Tunesien und Midelt, als auch unter den im Freiland gesammelten Raupen (Ifrane) zwei deutlich von einander unterscheidbare Raupentypen (nach der Diapause) vorzufinden. Während die Nachschieber ausnahmslos rot sind, fehlte der rote Seitenstreifen in einigen Fällen völlig. An dessen Stelle erscheint hier die gelblich-grüne Grundfarbe. Zwischenformen traten nicht auf. Es liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei *Z. algira* um präimaginalen Dimorphismus handelt. Fehlt der rote Seitenstreifen, so ähnelt die Raupe sehr der *Z. excelsa*-Raupe. Rudimente dieser Art bestätigen die angenommene Entwicklungsrichtung. Fehlende Zwischenformen lassen auf ein sprunghaftes Entstehen schließen.

Anfang Juni 1979 war ich zusammen mit den Herren BATTENFELD und Prof. ROSE am Tizi Oufraou, um die von DUJARDIN (1973, 1974) beschriebenen Arten am locus typicus zu sammeln. So war ich denn völlig überrascht, neben *Z. felix*, *Z. beatric*, *Z. alluaudi* und *Z. algira* ssp. ? (s. HOFMANN, 1979: 384) noch eine weitere, wie ich glaubte, für Marokko unbekannte Art vorzufinden. Zu Hause beim intensiveren Durcharbeiten der Veröffentlichungen DUJARDINS stellte sich heraus, daß dieser bereits 1973 ein Einzeltier der *Z. excelsa* vom Tizi Oufraou erwähnt (Entomops, 1973: 31, leg. BARRAGUE). 1980 hatte ich ein zweites Mal Gelegenheit, mich zusammen mit Dr. REISS eingehendst mit *Z. excelsa* im Freiland zu beschäftigen. Hierbei konnte auch deren systematische Stellung geklärt werden. Mehrere ♀♀ wurden zur Eiablage gebracht. Die Räumchen befinden sich momentan in Diapause. *Coronilla coronata* wurde als Ersatzfutter angenommen. Eine in Vorbereitung befindliche Arbeit (HOFMANN & REISS) wird sich ausführlich mit den Zuchtergebnissen nordafrikanischer *Zygaena* beschäftigen. Eine Farbtafel mit abgebildeten Präimaginalstadien und den Imagines folgt nach.

Die neue Unterart sei nach dem hervorragenden Lycaenidenspezialisten, Herrn Prof. ROSE benannt. Er war es, der mich 1979 zu dem gemeinsamen Sammelurlaub anregte, in dessen Verlauf wir diese interessante Unterart fanden.

Zygaena excelsa rosei n. subsp.

Locus typicus: Marokko centr., Hoher Atlas, Midelt 12 km SW, Tizi Oufraou, 1600 – 1800 m

Größe: Die Spannweite der Imagines variiert bei den ♀♀ von 33-37 mm, bei den ♂♂ von 29-32 mm. Die ♀♀ wirken in ihrem Gesamthabitus wesentlich mächtiger als die ♂♂. *Z. excelsa rosei* n. subsp. gehört somit zu den größten Zygaenen Nordafrikas.

Färbung: Die leicht eischalenfarben umsäumten Vorderflügelflecke befinden sich auf tiefschwarzem Grund, der einen bläulichen Metallschimmer zeigt. Die Rotfärbung ist recht einheitlich rot bis karminrot. Die Außenfransen der Vorderflügel sind deutlich heller (grau) als die der Hinterflügel (schwarz). Kopf, Thorax und Abdomen sind strukturfarben schwarz, blaumetallisch schimmernd und zeichnungslos. Desgleichen die Extremitäten. Das Abdomen ist stark behaart.

Zeichnung: *Z. excelsa* ist, wie schon erwähnt, eine relativ gefestigte Art. Entsprechend ist die Zeichnung sehr konstant. Der Basisfleck 1+2 ist sehr groß, beilförmig und flächig angelegt. Er reicht vom Außenrand stets bis unterhalb (!) der Submedianader, erreicht aber niemals den Innenrand. Selten treten Exemplare auf, bei denen entlang der Submedianader die Fleckenpaare 1+2 und 3+4 im Rot miteinander verbunden sind: ab. *pseudoallaudi* REISS, 1944, nom. em. Die Flecke 3+4 bilden ebenfalls einen gemeinsamen Makel, der im Bereich des Fleck 4 stark vergrößert ist und nicht selten Fleck 5 tangiert. Dieser kann mit Fleck 6 an beiden Enden verschmolzen sein, so daß nur noch eine schwarze Kernung übrig bleibt. Häufig ist er jedoch zum Außenrand hin deutlich vom Nierenmakel getrennt: ab. *pseudomarcuna* REISS, 1944, nom. em. Zum Innenrand hin ist Fleck 6 aber immer an Fleck 5 angehängt. Die Hinterflügel sind an der Wurzel mit schwarzen Schuppen versehen. Die Schwarzumrandung ist auffällig flächig, am Apex kräftig verstärkt. Klar erkennbar ist eine zackenförmige Schwarzverstärkung im Bereich des beginnenden Analfeldes. Danach verjüngt sich die Umrandung zur Basis hin.

Ökologie: Das bevorzugte Fluggebiet der *Z. excelsa* sind die nach Südosten exponierten, teilweise terrassierten Kerbtalhänge am Tizi Oufraou. Nur selten ist sie auf den flachen Gebirgsflußflächen anzutreffen. Leitpflanzen sind einige Riedgräser, lichtgepflanzte Pinus-Bestände, *Coronilla minima* und *juncea*, sowie ein stark duftender Lavendel, an dem die Tiere zuweilen in Mehrzahl an einer Pflanze saugend angetroffen wurden. In den Ebenheiten steht der Lavendel an manchen Orten fast alles überdeckend, wurde hier aber nur selten von *Z. excelsa* aufgesucht, während einige wenige Pflänzchen am Hang regelmäßig aufgesucht wurden.

Die Eiablage der ♀♀ erfolgt in kleinen Häufchen (10 – 20 Eier), die an die Futterpflanze in Reihen- oder Spiegelform leicht angeheftet werden. Zur Zeit läuft diese Zucht bei Herrn Dr. G. REISS, Ersatzfutter: *Coronilla coronata*.

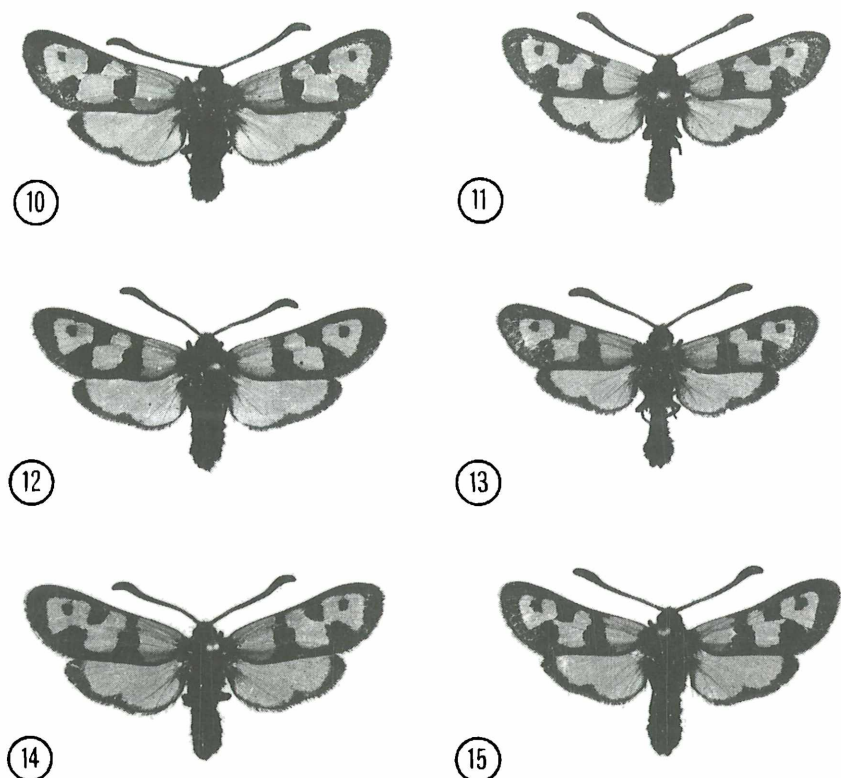


Abb. 10-15

Z. excelsa rosei n. subsp.

- 10 Allotypus ♀, Marokko, Hoher Atlas, 10-12 km südwestlich Midelt, 1600-1700 m, 6.-13.VI.1979, leg. et in coll. A. HOFMANN
- 11 Holotypus ♂, Marokko, Hoher Atlas, 10-12 km südwestlich Midelt, 1600-1700 m, 6.-13.VI.1979, leg. et in coll. A. HOFMANN
- 12,13 Paratypen ♀♀, gleicher Fundort, gleiches Datum
- 14,15 Paratypen ♂♂, gleicher Fundort, gleiches Datum

Differentialdiagnose zur Nominatform

Z. excelsa excelsa vom Djebel Mekter (Westalgerien) ist kleiner als *rosei* n. subsp. Die roten Flecke der Vorderflügel sind weniger flächendeckend angelegt

und spärlicher weiß umsäumt. Die abdominale Behaarung ist schwächer. Der Flügelschnitt der Nominatform schmaler und gestreckter.

Typenverbleib:

Holotypus ♂: Marokko, Hoher Atlas, 10-12 km südwestlich Midelt, 1600-1700 m, 6.-13.VI.1979, leg. et in coll. A. HOFMANN.

Allotypus ♀; Paratypen ♂♂ und ♀♀ in Serie id. in coll. BATTENFELD, A. HOFMANN, NAUMANN, REISS.

Ferner Paratypen ♂♂ und ♀♀ id. leg. ROSE, WEISS, SAURET in coll. ROSE, WEISS, REISS, BARRAGUE. Desweiteren aus nachfolgenden Aufsammlungen im Jahre 1980: Paratypen ♂♂ und ♀♀ in Serie: Marokko centr., Hoher Atlas, Midelt 12 km SW, Tizi Oufraou, 1600-1800 m, 27.-31.V.1980 A. HOFMANN, G. REISS leg., in coll. A. HOFMANN, G. REISS. Ferner Paratypen ♂♂ und ♀♀ id. leg. ROSE, P. HOFMANN in coll. P. HOFMANN, ROSE. Außerdem liegen mir noch 4 ♂♂ und 2 ♀♀ vom Col de Jerada (leg. J.C. WEISS) nahe der algerischen Grenze vor, die ich aber aufgrund habituellder Merkmale und geographischer Gegebenheiten zur Nominatform ziehe.

Zusammenfassung:

Die Taxonomie und Systematik der *Z. excelsa* wird klärend dargelegt. Es handelt sich um einen Vertreter der *fausta*-Gruppe; die Raupe lebt an *Coronilla juncea*. Merkmale der *hilaris*-Gruppe sprechen dafür, sie als basisnahe Art anzusehen. Hinzu kommen ethologische, genitalmorphologische und zoogeographische Aspekte, die diese Annahme stützen. Eine neue Unterart der *Z. excelsa* wird vom Hohen Atlas (Midelt) beschrieben:

Z. excelsa rosei n. subsp. Allotypus, Holotypus, Teile des ♂-Genitalapparates und auffallende habituelle Merkmale werden abgebildet und vergleichend dargelegt. Die Stammesgeschichte der *fausta*-Gruppe, und die verwandtschaftlichen Beziehungen ihrer rezenten Vertreter werden diskutiert und in einem Kladogramm veranschaulicht.

Wiederum gilt mein ganz besonderer Dank meinem Freund Dr. G. REISS. Sein Rat und seine umfassende Typensammlung erleichterten mir den Einstieg in diesen Problemkreis. Für überlassene Genitalpräparate, angefertigte Fotografien und mir zur Verfügung gestelltes Vergleichsmaterial möchte ich mich bei den Herren Prof. NAUMANN, K. NIMMERFROH, Prof. ROSE und Dr. WIEGEL bedanken. Nicht zu vergessen J. C. WEISS, der uns zum Typenfundort am Tizi Oufraou bei Midelt führte.

Literatur

- ALBERTI, B. (1958/59): Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung *Zygaena* F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lep.). — Mitt. zool. Museum Berlin **34** (Heft 2)
- BURGEFF, H. (1950): Verbreitungsstudien an der Gattung *Zygaena* FAB.

- (Lep.). — Portugaliae Acta Biol. Ser. A: 663-671
- BURGEFF, H. (1967): Zygaenen und Autoren, künstliche oder natürliche Systeme. — Nachr. d. Akad. d. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl. Nr. 24: 23 ff.
- (1950): Verbreitungsstudien an der Gattung *Zygaena* FAB. (Lep.) mit besonderer Berücksichtigung des Problems der Zwischen- und Nacheiszeitlichen Besiedelung der Alpen. — Portugaliae acta Biologica, Series A-R.: 663-673
- (1967): Zygaenen und Autoren — Künstliche oder natürliche Systeme. — Nachr. d. Akad. d. Wiss. Gött., II. Math.-Physikal. Kl., Nr. 4: 23-39
- BURGEFF, H. & G. REISS (1973): *Zygaena* (*Agrumenia*) *bornefeldii* n. spec. (Lep. Zygaenidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 258: 1-7
- JONG, R. de (1979): The use of phylogenetic data in a biogeographic study. — *Nota lepid.* 2 (1 & 2): 41-43
- DUJARDIN, F. (1964): Description de sous-espèces nouvelles de *Zygaena* F. d'Europe occidentale, méridionale et d'Afrique du Nord. I. — *Entomops* 1: 18
- (1973): Description d'espèces et de sousespèces nouvelles de Zygaenidae du Maroc. — *Entomops* 29: 135-151
- (1974): Nouveaux taxa algériens et marocains (troisième série) du genre *Zygaena* F. (lep. Zyg.). — *Entomops* 34: 37-54
- (1973): Deuxième série de nouveaux taxa de *Zygaena* F. marocains (Lep. Zyg.). — *Entomops* 31: 194-200
- HENNING, W. (1966): Phylogenetic systematics. — Univ. of Illinois Press, Chicago
- HOFMANN, A. (1979): *Zygaena* (*Agrumenia*) *algira* BOISDUVAL in Nordafrika mit Beschreibung einer neuen Unterart (Lep. Zygaenidae). — *Atalanta* 10: 381-396
- HOLIK, O. (1953): Die Nahrungspflanzen der Zygaenenraupen mit ihrer Bedeutung für die Unterteilung der Gattung *Zygaena* FABR. — *Ent. Z.* 63: 21 ff.
- MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. — Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin
- NAUMANN, C. (1966): *Zygaena* (Subgen. *Zygaena* F.) *problematica* nov. sp. — *Zeitschrift d. Wiener Ent. Ges.* 51: 10-19
- (1977): *Zygaena* (*Mesembrynus*) *halima* n. sp. und einige Bemerkungen zur stammesgeschichtlichen Gliederung der Gattung *Zygaena* F. — *Z. d. Arbeitsgem. Österr. Ent.* 29: 35-40
- (1977): Stammesgeschichte und tiergeographische Beziehungen der Zygaenini (Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae). — *Mitt. Münch. Ent. Ges.* 67: 1-25
- NIELSEN, E.S. (1979): A review of cladistic classification as applied to Lepidoptera. — *Nota lepid.* 2 (1 & 2): 49-52

- REISS, H. (1944): Die Zygaenen Marokkos, insbesondere die vom Mittelatlas und vom Rifgebirge. — Z. Wien. Ent. Ges. **29**: 10 ff.
- REISS, H. & W.G. TREMEWAN (1960): On the synonymy of some Zygaena species, with description of a new species and subspecies from Marocco, Lep. Zygaenidae. — Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.) Ent. **9**: 459-468
- (1967): A systematic catalogue of the genus Zygaena FABRICIUS.— Dr. W. Junk Publishers, The Hague, series ent. 2
- ROESLER, R.U. (1979): Probleme der Zootaxonomie — Der Artbegriff. — Atalanta **10**: 100 ff.
- RUNGS, CH. (1972): Lépidoptères nouveaux du Maroc et de la Mauritanie.— Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. 3/60, Zool. **46**: 673
- SLABY, O. (1974): Eine Studie über algerische Zygaenen, mit Beschreibung von drei neuen Unterarten (Lep. Zygaenidae). — Ent. Z. **84**: 261 ff.
- (1979): Zoologische Nachlese aus Nordafrika. — Mitt. Ent. Ges. Basel **29**: 77-104
- TREMEWAN, W.G. (1964): The Genus Zygaena FABRICIUS in the British Museum. — Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.). Ent. **10**: 255-259
- WIEGEL, K.-H. (1965): Beiträge zur Kenntnis einiger Arten der Gattung Zygaena FABR. im Hohen Atlas von Marokko (Lepidoptera, Zygaenidae). — Mitt. Münch. Ent. Ges. **55**: 115-177
- (1973): Revision und Beiträge zur Kenntnis marokkanischer Arten der Gattung Zygaena F. unter besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie — Vorarbeit zur Taxonomie und Systematik marokkanischer Zygaenen (Lepid., Zygaenidae). — Mitt. Münch. Ent. Ges. **63**: 1-35.

Anschrift des Verfassers:

AXEL HOFMANN
Am Hochgestade 5
D-7515 Linkenheim-Hochstetten